

Cite No. 3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-208898

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

H05K 3/00
B41M 1/14
B41M 1/30
H05K 1/02

(21)Application number : 11-010850

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 19.01.1999

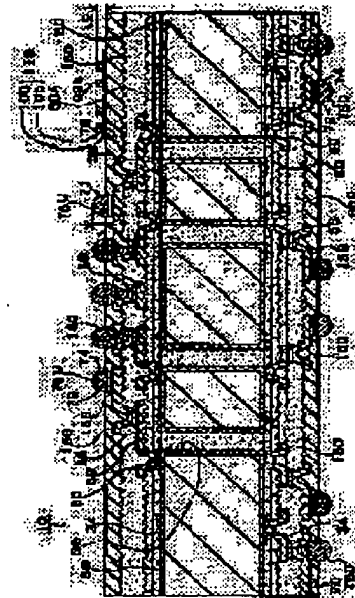
(72)Inventor : WAKIHARA YOSHINORI
YOKOMAKU TOSHIHIKO
SHIMIZU KENJI

(54) PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correctly recognize an image in process recognition for improved connectability and reliability by forming a character of character printing with a double ink layer when a character is printed in a character-printing ink on a solder resist layer.

SOLUTION: A circular target mark and triangular target mark representing the reference position for attaching to a daughter board are printed on a solder resist layer 70. On the solder resist layer 70, a character information 98b is printed which comprises bar-code, product name (product identification character), and rot number (manufacture identification character) used for automatic recognition of a product by a fitting device for attaching an IC chip to a multi-layer printed wiring 10. These character information comprise a double ink layer 110 comprising a lower-layer ink layer 100 and an upper-layer ink layer 105, for definition with no blotting or blurring.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3495627

[Date of registration] 21.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-206888

(P2000-206888A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	キーワード (参考)
H05K 3/00		H05K 3/00	P 2H113
B41M 1/14		B41M 1/14	5E338
	1/30		
H05K 1/02		H05K 1/02	S

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-10650

(22) 出願日 平成11年1月19日 (1999.1.19)

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 飯塚 義徳

岐阜県大垣市木戸町905番地 イビデン株式会社大垣工場内

(72) 発明者 横藤 俊彦

岐阜県大垣市木戸町905番地 イビデン株式会社大垣工場内

(74) 代理人 100095795

弁理士 山下 明人 (外1名)

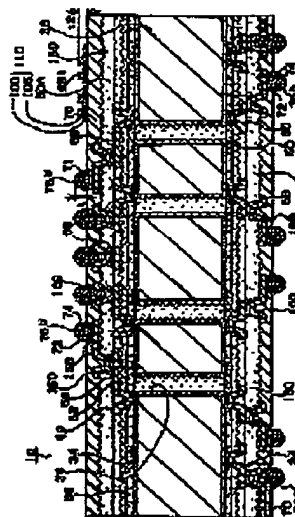
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 文字のかすれや、にじみがなくソルダーレジスト層の色や印刷位置などに関わらず、工程認識における図像認識を正しく行うことができ、しかも接続性、信頼性に優れたプリント配線板とその製造方法を提供する。

【解決手段】 ソルダーレジスト層70上に2層のインク層110からなる文字を形成する。下層インク層100と上層インク層105とのコントラストを異ならしめることで、図像検出装置で精度良く読み込むことができる。



(2)

特許2000-208898

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体回路を施した基板上に、開口部を有するソルダーレジスト層を形成し、前記ソルダーレジスト層上に文字印字用インクで文字印字を行うプリント配線板の製造方法において、前記文字印字の文字を2層のインク層で形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 前記文字印字用インクは、ガラス転移温度が100～180℃の範囲にある熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 前記文字印字の文字は、製品認識文字、製造認識文字、工程認識文字の中から選ばれた少なくとも1つであることを特徴とする請求項1又は2に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項4】 前記2層のインク層の厚みは、それぞれ10～50nmの範囲で形成されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項5】 前記2層のインク層は、異なる色のインク層よりなることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項6】 前記2層のインク層が、少なくとも、

下層インク層形成工程と、

前記下層インク層の乾燥工程と、

上層インク層形成工程と、

前記上層インク層乾燥工程と、を含む文字印字工程により形成されることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項7】 前記上層インク層形成工程は、下層インク層の表面に上層インク層を文字形状に形成することにより文字印字を行うことを特徴とする請求項6に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項8】 前記上層インク層形成工程は、前記下層インク層の表面に、上層インク層を下層インク層と略同じ大きさに形成し、少なくとも前記上層インク層を文字形状に除去して下層インク層を露出することにより文字印字を行うことを特徴とする請求項6に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項9】 前記上層インク層の除去は、プラズマ、レーザーの照射または液体の軟付けの少なくとも一によりなされることを特徴とする請求項8に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項10】 導体回路を施した基板上に、開口部を有するソルダーレジスト層を形成し、前記ソルダーレジスト層上に文字印字用インクで文字印字を行ったプリント配線板において、前記文字印字の文字が2層のインク層で形成されていることを特徴とするプリント配線板。

【請求項11】 前記文字印字の文字が、下層インク層と前記下層インク層の表面に文字形状に形成された上層

2

インクとからなることを特徴とする請求項10に記載のプリント配線板。

【請求項12】 前記文字印字の文字が、上層インク層と前記上層インク層を文字形状に除去することにより露れた下層インク層とからなることを特徴とする請求項10に記載のプリント配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ソルダーレジスト層上に製造番号等の文字印刷がなされたプリント配線板とその製造方法を提案する。

【0002】

【従来の技術】一般にプリント配線板の製造には、ICチップなどを実装するために、ハンダバンプなどを形成し、これらハンダバンプが互いに短絡しないようにソルダーレジスト層を設けてある。このソルダーレジスト層上には、製品を識別するための表示文字、認識文字などの様々な文字や記号などが形成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ソルダーレジスト層の表面は濡れ特性が低く、文字印字用のインクをはじきやすいという問題がある。そのため、表面に形成される文字がかすんだりする。その対策として文字印字用インクの粘度を下げると、形成された文字がにじんで、ソルダーレジスト層を汚したりソルダーレジスト層上に設けられたハンダバンプを汚染したりして、ICチップとの接続が取れなくなることがある。

【0004】ところで、このようなプリント配線板に設けられる文字には、プリント配線板を実装する際の目印となる工程認識用ターゲットマークが含まれる。このターゲットマークは画像認識装置により主として光学的に認識されるため、かかる印字文字でソルダーレジスト層上にマークを形成すると、前述したにじみやかすれにより、正確な画像認識ができなかったり、認識に時間がかかるという問題があった。さらに、ソルダーレジスト層の色が半透明である場合、特に、導体回路を多層に積層してなるビルトアップ配線板では、ソルダーレジスト下層の導体回路が透けて見えて、印字文字の判別ができなくなることもある。

【0005】本発明は、文字のかすれ、にじみがなく、ソルダーレジスト層の色や導体回路の位置などに関わらず工程認識における画像認識を正しく行うことができ、しかも、接続性、信頼性に優れたプリント配線板とその製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は鋭意検討した結果、文字印刷に関して次のような事実を知見した。すなわち、ソルダーレジスト層上に文字印字用インクで文字印字を行うに際して、文字印字の文字を2層のインク層で形成させると、にじみ、かすれが生ぜず、工程認

(3)

特價2000-208898

議用文字の國際認證が正途に行えることが分かった。

【0007】使用される文字印字用インクは、下層インク層、上層インク層ともに、ポリイミド系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂といった公知の熱硬化性樹脂を用いることができる。特に、この下層インク層と上層インク層とをほぼ同一の材質、組成とすると、上層に形成される文字のインク厚みが新塗の均一な厚みになることが分かった。当該熱硬化性樹脂は、ガラス転移温度が100~180℃の範囲であることが望ましい。これは、ソルダーレジスト層のガラス転移温度に近いために、熱膨圧による剥離、欠落などを防止できるからである。

【0068】本発明の文字印字で形成される文字は、製品認識文字、製造認識文字、工程認識文字の中から選ばれる少なくとも一つまたはそれ以上である。

【0009】ここで、製品認識文字とは、ひらがな、カタカナ、漢字、数字、アルファベット、トレードマークなどによって、会社名、製品名、製品特性などを判定、区別することができる文字を指す。

【0010】製造記録文字とは、製造日、管理番号、ロットナンバー、(文字印年までの工程)検査結果などによる製造に関するデータ、結果を判定、区別することができる文字を意味する。

【0011】工程認識文字とは、ターゲットマーク、バーコードなど、実装、検査工程の製品認識、アライメント用ターゲットなどの工程に用いられる認識用の文字である。

【0012】文字を形成する2層のインク層は少なくとも、(a)下層インク層形成工程と、(b)前記下層インク層の乾燥工程と、(c)上層インク層形成工程(マスクを用いた文字印刷工程を含む)と、(d)前記上層インク層の乾燥工程を含む文字印字工程によって形成される。以下、各インク層について工程とともに説明する。

【013】下層インク層は、上層インク層の下地となり、しかも上層インク層によって形成される文字印字を鮮明にし、かつにじみやかすれの発生を防ぐためのもので、(a)下層インク層形成工程によってソルダーレジスト層上に形成される。その厚みは、 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ である。特に、好ましくは $15 \sim 40 \mu\text{m}$ である。その理由は、後で形成される上層インク層の厚みの均一性を保ちやすいからである。下層インク層の色に特に限定はないが、上層インク層の色と近似していない方が画像認識の精度が高まる。特に、印字文字が、ターゲットマークなどの工程認識文字である場合には、前述したように、国際認識装置により光学的に読みとられるために、上層インク層と色の対比すなわちコントラストの高い組み合わせとすることが望ましい。この下層インク層の形成範囲は、ハンダバンプの形成エリアを除くソルダーレジスト層表面であれば特に定めはなく、ソルダーレジスト層

上の一部分でも、全面でもよい。

【0014】この下層インク層は、(b)下層インク層乾燥工程により乾燥される。その乾燥程度は、インクに使用される熱硬化性樹脂が硬化可能な温度であれば特に限定はなく、50〜250℃で行うのがよい。さらに、低温から徐々に温度を上げていくステップ硬化も好ましい。また、その乾燥の程度は、下層インク層に用いられる熱硬化性樹脂が完全に硬化するまで乾燥させても、半硬化状態のままとし、上層インク層を設けた後に2層ともに完全硬化を行ってもよい。なお、下層インク層中に気泡が存在した状態で文字印刷の上にアンダーフィルが形成された際には、該気泡からクラックが発生して印刷性を低下させることがあるため、減圧、真空中で行って泡の除去を行うことが望ましい。

【0015】一方、上層インク層は、プリント基板において、下層インク層上に積層されて文字を成すためのもので、(c)上層インク層形成工程により形成される。この工程では、文字記号などが形成されたマスキング材を下層インク層上に配置着させ、下層インク層の表面に上層インク層を形成することで文字印字を行う、いわゆるスクリーン印刷により、効率的に文字印字がなされる。この上層インク層の厚みは10～50μmが好適で、かつ下層インク層の厚みと合算して100μmを超えない厚みとすることが好ましい。特に、15～40μmが好ましい。その理由としては、均一な厚みのインク層を得やすい上に、文字印字される際の印字性、作業性に優れははっきりした印字文字が得られるからである。特に、カラーゲットマークなどの工程認識文字を、前述の厚みに形成することにより、認識用の画像検出装置で精確良く読み込むことが出来る。

【0016】上層インク層の厚みが100μm未満である場合、文字の厚みが薄くなり画像認識精度により認識されないことがある。一方、上層インク層の厚みを、下層インク層の厚みと合算して100μmを超える厚みとすると、ハンダポンプの高さよりも高くなるため、ICチップなどの外部電子部品を実装する際に干渉することがある。

【017】との上層インク層のインクの色は、先に述べたように、下層インク層のインクの色と同一または近似（例：下層インク層が青色の特、上層インク層が黄緑色など）していないことが望ましく、例えば、下層インク層が青色である場合上層インク層は白色などの対照色とする。即ち、コントラストを異ならしめることで、画像出力装置で過度良く読み込むことが出来る。

【018】また、上屋インク層を、下屋インク層と略同じ大きさ(面積)となるように形成した後その上屋インク層を文字形状に除去し、下屋インク層の色を上屋インク層表面に現すことによっても効果的に文字印字を行うことができる。その場合は、次に述べる(d)上屋インク層乾燥工程の後で行うのがよい。この上屋インク層

(4)

特開2000-208898

5

の除去は、プラズマ、レーザーの照射、液体の吹付けによって行うのが効率的である。

【0019】用いられるプラズマとしては、オゾン、酸素、UV、四塩化炭素などの公知のものが使用できる。これらプラズマの照射時間は、5～20分程度が好ましい。このプラズマの照射によって、ソルダーレジスト層の酸化膜を除去し、接触角度を向上させてICチップを実装した際のアンダーフィルの塗布性を改善させる効果も期待される。

【0020】用いられるレーザーとしては、炭酸ガスレーザー、YAGレーザーなどの一般に使用されているレーザーを問題なく使用することができる。かかるレーザーを用いることによって、小さな配線幅にも細かな印字が可能となるからである。

【0021】さらに、吹き付けられる液体としては、水、溶剤およびこれらの混合物中に適当な研磨剤を含んだ液体が用いられる。液体を用いる場合、所定の文字が形成されたマスキング材を上層インク層表面に載置し、ペン先状のノズルから液体を一気に噴射することによって、文字の形状に上層インク層を除去して形成することができる。噴射圧力は、0.1～10atm程度である。なお、使用される文字印字用インクの組成などによっては、上層インク層を半硬化状態として、文字形成後に完全硬化を行ってもよい。

【0022】次に、(d)上層インク層の乾燥工程は、先に説明した下層インク層の乾燥工程と同様で、温度50～250℃で行うことが好ましい。また、低温から徐々に温度を高めていくステップ硬化を行うことが望ましい。なお、この乾燥工程では、上層インク層の乾燥による硬化を行うのであるが、前記下層インク層の乾燥工程において下層インク層を半硬化の状態とどめた場合には、この上層インク層乾燥工程において、両層の完全硬化を行えばよい。さらに、上層インク層中の気泡を抜くために、減圧、真空脱泡を行ってもよい。

【0023】なお、これら上層インク層、下層インク層の形成は、スクリーンを用いた印刷、ポットイングによる塗布などの一般に使用される方法のいずれによっても好適に実施することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明のプリント配線板を製造する方法について説明する。以下の方法は、セミアディティブ法によるものであるが、フルアディティブ法を採用してもよい。

【0025】まず、基板の表面に導体回路を形成した配線基板を作成する。基板としては、ガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、ビスアレイミド・トリアジン樹脂基板等の樹脂絶縁基板、銅張り銅厚板、セラミック基板、金属基板等を用いることができる。この基板に無電解めっき用接着剤層を形成し、この接着剤層表面を粗化して粗化面とし、この粗化面全体に厚付けの無電解め

6

きを施す。引き抜き、めっきレジストを形成し、めっきレジスト非形成部分に厚付けの無電解めっきを施した後、めっきレジストを除去し、エッチング処理して、無電解めっき層と無電解めっき層とからなる導体回路を形成する方法により行う。導体回路は、いずれも両パターンがよい。

【0026】導体回路を形成した基板には、導体回路あるいはスルーホールにより、凹部が形成される。その凹部を埋め平滑化するため、樹脂充填剤を塗布し、乾燥した後、不要な樹脂充填剤を研磨により研磨して、導体回路を露出させたのち、樹脂充填剤を本硬化させる。

【0027】次いで、露出した導体回路に粗化層を被ける。形成される粗化層は、エッチング処理、研磨処理、酸化処理、酸化還元処理により形成された銅の粗化面またはめっき皮膜により形成された粗化面が望ましい。

【0028】本発明で使用される無電解めっき用接着剤は、硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が、酸あるいは酸化剤に難溶性の未硬化の耐熱性樹脂中に分散されてなるものが最適である。酸、酸化剤で処理することにより、耐熱性樹脂粒子が溶解除去されて、表面に鳩つば状のアンカーからなる粗化面を形成できる。

【0029】上記無電解めっき用接着剤において、特に硬化処理された耐熱性樹脂粒子としては、①平均粒径が10μm以下の耐熱性樹脂粉末、②平均粒径が2μm以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させた凝集粒子、③平均粒径が2～10μmの耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が2μm以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、④平均粒径が2～10μmの耐熱性樹脂粉末の表面に平均粒径が2μm以下の耐熱性樹脂粉末または無機粉末のいずれか少なくとも1層を付着させてなる凝集粒子、⑤平均粒径が0.1～0.8μmの耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が0.8μmを超え、2μm未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、⑥平均粒径が0.1～1.0μmの耐熱性粉末樹脂粉末を用いることが望ましい。これらは、より複雑なアンカーを形成できるからである。

【0030】前記酸あるいは、酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂としては、「熱硬化性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」又は「感光性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」からなることが望ましい。前者については耐熱性が高く、後者についてはパイアホール用の開口をフォトリソグラフィにより形成できるからである。

【0031】前記熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂などを使用できる。また、感光化する場合、メタクリル酸やアクリル酸などと熱硬化基をアクリル化反応させる。特にエポキシ樹脂のアクリレートが最適である。

【0032】エポキシ樹脂としては、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型などのノボラック型エ

(5)

特開2009-208888

7

ホキン樹脂、ジシクロペンタジエン変成した樹脂式エポキシ樹脂などを使用することができる。熱可塑性樹脂としては、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリスルホン（PSF）、ポリフェニレンスルホン（PPS）、ポリフェニレンサルファイド（PPES）、ポリフェニルエーテル（PPE）、ポリエーテルイミド（PI）などを使用できる。

【0033】熱硬化性樹脂（感光性樹脂）と熱可塑性樹脂の混合割合は、熱硬化性樹脂（感光性樹脂）／熱可塑性樹脂＝95／5～50／50がよい。耐熱性を損なうことなく、高い導電性を確保できる。前記熱硬化性樹脂粒子の割合は、耐熱性樹脂マトリックスの固形分に対して5～50重量％、望ましくは10～40重量％がよい。耐熱性粒子は、アミノ樹脂（メラミン樹脂、尿素樹脂、グアニン樹脂）、エポキシ樹脂などがよい。なお、接着剤は、組成の異なる2層により構成してもよい。

【0034】次に、絶縁絶縁樹脂層を硬化する一方で、その層間樹脂層にはバイアホール形成用の開口を設ける。

【0035】層間絶縁樹脂層の硬化処理は、無電解めっき用接着剤の樹脂マトリックスが熱硬化樹脂である場合は、レーザー光や超音波プラズマ等を用いて穿孔し、感光性樹脂である場合は露光現像処理にて穿孔する。なお、露光現像処理は、バイアホール形成のための円パターンが描画されたフォトマスク（ガラス基板がよい）を、円パターン側を感光性の層間樹脂絶縁層の上に密着させて載置した後、露光、現像処理する。

【0036】次に、バイアホール形成用開口を設けた層間樹脂絶縁層（無電解めっき用接着剤層）の表面を粗化する。特に本発明では、無電解めっき用接着剤層の表面に存在する耐熱性樹脂粒子を酸又は酸化剤で溶解除去することにより、接着剤層表面を粗化処理する。このとき、層間絶縁樹脂層に粗化層が形成される。

【0037】前記酸処理としては、リン酸、塩酸、硫酸、又は硫酸や硝酸等の有機酸を用いることができる。特に有機酸を用いるのが望ましい。粗化処理した場合に、バイアホールから露出する金属導体層を腐食させていくからである。前記酸化処理は、クロム酸、過マンガン酸塩（過マンガン酸カリウム等）を用いることが望ましい。

【0038】前記粗化層は、最大粗度 R_{max} が0.1～20 μm がよい。厚すぎると粗化層自体が剥離、剥離しやすく、薄すぎると密着性が低下するからである。特にセミアディティブ法では、0.1～5 μm がよい。密着性を確保しつつ、無電解めっき膜を除去できるからである。

【0039】次に、粗化した触媒を付与した層間絶縁樹脂上の全面に導付けの無電解めっき膜を形成する。この無電解めっき膜は、無電解めっきがよく、その厚み

8

は、1～5 μm 、より望ましくは2～3 μm とする。なお、無電解めっき液としては、常法で採用される液組成のものを使用でき、例えば、硫酸銅：29g/l、硫酸ナトリウム：25g/l、EDTA：140g/l、水酸化ナトリウム：40g/l、37%ホルムアルデヒド：150ml、（PH＝11.5）からなる液組成のものがよい。

【0040】次に、このように形成した無電解めっき膜上に感光性樹脂フィルム（ドライフィルム）をラミネートし、この感光性樹脂フィルム上に、めっきレジストパターンが描画されたフォトマスク（ガラス基板がよい）を密着させて載置し、露光し、現像処理することにより、めっきレジストパターンを配置した非導体部分を形成する。

【0041】次に、無電解めっき膜上の非導体部分以外に電解めっき膜を形成し、導体回路とバイアホールとなる導体部を設ける。電解めっきとしては、電解めっきを用いることが望ましく、その厚みは、10～20 μm がよい。

【0042】次に、非導体回路部分のめっきレジストを除去した後、さらに、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウム、塩化第二鉄、塩化第二銅等のエッチング液にて無電解めっき膜を除去し、無電解めっき膜と電解めっき膜の2層からなる独立した導体回路とバイアホールを得る。なお、非導体部分に露出した粗化面上のパラジウム触媒は、クロム酸、硫酸、過水素等により溶解除去する。

【0043】次いで、表面の導体回路に粗化層を形成する。形成される粗化層は、エッチング処理、研磨処理、酸処理、酸化還元処理により形成された銅の粗化面もしくはめっき板膜により形成された粗化面であることが望ましい。

【0044】次いで、前記導体回路上にソルダーレジスト層を形成する。本発明におけるソルダーレジスト層の厚さは、5～40 μm がよい。薄すぎるとソルダーゲムとして機能せず、厚すぎると開口しにくくなる上、ハンダ体と接触しハンダ体に生じるクラックの原因となるからである。

【0045】ソルダーレジスト層としては、種々の樹脂を使用でき、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂のアクリレート、ノボラック型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをアミン系硬化剤やイミダゾール硬化剤などで硬化させた樹脂を使用できる。特に、ソルダーレジスト層に開口を設けてハンダパンプを形成する場合には、「ノボラック型エポキシ樹脂もしくはノボラック型エポキシ樹脂のアクリレート」からなり、「イミダゾール硬化剤」を硬化剤として含むものが好ましい。

【0046】このような構成のソルダーレジスト層は、鉛のアイグレーション（鉛イオンがソルダーレジスト層

(6)

特開2000-208898

9

内を比較する現象)が少ないという利点を持つ。しかも、このソルダーレジスト層は、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをイミダゾール硬化剤で硬化した樹脂層であり、耐熱性、耐アルカリ性に優れ、ハンダが溶融する温度(200℃前後)でも劣化しないし、ニッケルめっきや金めっきのような強塩基性のめっき液で分解することもない。

[0047]しかしながら、このようなソルダーレジスト層は、剛直骨格を持つ樹脂で構成されるので割断が生じやすい。本発明に係る樹脂層は、このような割断を防止できるため有利である。

[0048]ここで、上記ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとしては、フェノールノボラックやクレゾールノボラックのグリシジルエーテルを、アクリル酸やメタクリル酸などと反応させたエポキシ樹脂などを用いることができる。上記イミダゾール硬化剤は、25℃で液状であることが望ましい。液状であれば均一混合できるからである。

[0049]このような液状イミダゾール硬化剤としては、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール(品名: B2M2)、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール(品名: 2E4M2-CN)、4-メチル-2-エチルイミダゾール(品名: 2E4MZ)を用いることができる。

[0050]このイミダゾール硬化剤の添加量は、上記ソルダーレジスト層組成物の総固形分に対して1~10重量%とすることが望ましい。この理由は、添加量がこの範囲内にあれば均一混合しやすいからである。上記ソルダーレジスト層の硬化前組成物は、溶媒としてグリコールエーテル系の溶剤を使用することが望ましい。このような組成物を用いたソルダーレジスト層は、起爆薬が発生せず、銅パッド表面を酸化させない。また、入体に対する有害性も少ない。

[0051]このようなグリコールエーテル系溶媒としては、下記構造式のもの、特に望ましくは、ジエチレングリコールジメチルエーテル(DMEG)およびトリエチレングリコールジメチルエーテル(DMTG)から選ばれ、いずれか少なくとも1種を用いる。これらの溶剤は、30~50℃程度の加温により反応開始剤であるベンゾフェノンやミヒラゲトンと完全に溶解させることができるからである。 $\text{CH}_2\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n-\text{CH}_2\text{O}$ ($n=1\sim5$) のグリコールエーテル系の溶媒は、ソルダーレジスト組成物の全重量に対して10~40wt%がよい。

[0052]以上説明したようなソルダーレジスト層組成物には、その他に、各種清浄剤やレベリング剤、耐熱性や耐塩基性の改善と可溶性付与のために熱硬化性樹脂、溶解度改善のために感光性モノマーなどを添加することができる。

[0053]例えば、レベリング剤としてはアクリル酸

10

エステル重合体からなるものがよい。また、開始剤としては、チバガイギー製のイルガキュア1907、光増感剤としては日本化薬製のDET-X-Sがよい。さらに、ソルダーレジスト層組成物には、色素や顔料を添加してもよい。配線パターンを形成できるからである。この色素としてはフタロシアニングリーンを用いることが望ましい。

[0054]添加成分としての上記熱硬化性樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂を用いることができる。このビスフェノール型エポキシ樹脂には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂とビスフェノールF型エポキシ樹脂があり、耐塩基性を重視する場合には前者が、低粘度化が要求される場合(塗布性を重視する場合)には後者がよい。

[0055]添加成分としての上記感光性モノマーとしては、多価アクリル系モノマーを用いることができる。多価アクリル系モノマーは、溶解度を向上させることができるからである。例えば、日本化薬製DPE-6A又は共栄化学製R-604のような多価アクリル系モノマーが望ましい。

[0056]また、これらのソルダーレジスト層組成物は、25℃で0.5~10Pa・s、より望ましくは1~10Pa・sがよい。ロールコートで塗布しやすい粘度だからである。ソルダーレジスト層形成後、開口部を形成する。その開口は、露光、現像処理により形成する。

[0057]その後、ソルダーレジスト層形成後に開口部に無電解めっきにてニッケルめっき層を形成させる。ニッケルめっき液の組成の例として硫酸ニッケル4.5g/l、次亜リン酸ナトリウム25g/l、クエン酸ナトリウム40g/l、ホウ酸12g/l、チオ尿素0.1g/l(PH=11)がある。脱脂液により、ソルダーレジスト層開口部、表面を洗浄し、パラジウムなどの触媒を開口部に露出した基体部分に付与し、活性化させた後、めっき液に浸漬し、ニッケルめっき層を形成させた。

[0058]ニッケルめっき層の厚みは、0.5~20μmで、特に3~10μmの厚みが望ましい。ここで、0.5μm未満では、ハンダバンプとニッケルめっき層との接合が取り離れ、他方、20μmを超えると、開口部に形成したハンダバンプが収まりきれず、剥がれたりする。

[0059]ニッケルめっき層形成後、金めっきにて金めっき層を形成させる。厚みは、0.03μmである。

[0060]開口部に金属層を施した後、開口部内にハンダバンプを印刷により、形成させる。その後、温度250℃にした窒素リフローを通し、ハンダバンプを開口部に固定させる。

[0061]次に、ソルダーレジスト層上に、文字印

95

字を行う。この文字印字は、少なくとも、下層インク層

11

形成工程と、下層インク層の乾燥工程と上層インク層形成工程と、上層インク層乾燥工程とを含む文字印刷工程により、2層のインク層よりなる文字を形成する。文字印刷工程では、スクリーン印刷、ポットニングなどの方法により、下層インク層上に上層インク層を積層して文字またはバーコードなどを印刷する。

【0062】使用される文字印刷用インクの粘度は、30、000~70、000cps程度のものが、なじみ、かすれを生じにくく、かつインク層の厚みの均一性を保ちやすい。特に、粘度を40、000~60、000cps程度の範囲に調整することが望ましい。この範囲であれば、ハンダパンブを汚染することがなく所望の厚みの文字をソルダーレジスト層上に、なじませることもかすませることもなく形成することができる。

【0063】文字印刷用インクの粘度が30、000cps未満のとき、ソルダーレジスト層上に、所望の厚みの文字は形成できるが、文字がにじむことがある。また、文字印刷後の乾燥、硬化、あるいは、印刷した文字中の気泡を抜くための脱泡処理の際、インクが飛散したり、流れたりしてソルダーレジスト、基板、ハンダパンブ上を汚染したりする。特に、ハンダパンブを汚染した場合は、ICチップなどの外部電子部品と電気接続が取れなくなる。

【0064】一方、文字印刷用インクの粘度が70、000cpsを超えたとき、所望の厚みの文字が形成できなかったり、文字がかすれたりする。文字印刷で形成された文字がターゲットマーク、バーコードなどの工程認識用である場合は、実装工程、検査工程にて位置認識、製品判定などが行えなくなる。また、印刷された文字中に気泡が混入したりする。気泡は、インク粘度が70、000cps以下のときは、脱泡、乾燥、硬化を経る間に、除去、低減される。ここで、印刷文字上に、アンダーフィルなどの封止樹脂で覆う場合には、上述したように文字内の気泡により信頼性が低下することがある。

【0065】ソルダーレジスト層上に形成される文字の位置は、ハンダパンブが形成されたところから3mm以上離れた位置に形成するのがよい。特に5mm以上離して形成するのが望ましい。3mm未満の近傍の位置に形成すると、ハンダパンブを汚染し易いからである。また、文字印刷の際、ハンダパンブを破壊、キズ付けたりすることがあるためである。

【0066】また、この文字印刷工程では、上層インク層をプラズマ、レーザーの照射あるいは液体の吹付けによって文字形状に除去し、上層インク層から下層インク層を露すことで文字印刷を行うのも好ましい。

【0067】その後、個片分割工程や、プラズマ処理、配線の短絡、断線を確認するチェッカー工程を経て所望のプリント配線板を得る。

【0068】

【実施例】以下、本発明の実施例について図を参照して

(7)

特開2000-208898

12

説明する。本実施例では、プリント配線板として、導体回路が積層されてなる多層プリント配線板について説明する。

【図1実施例】先ず、本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板10の構成について、図8~図10を参照して説明する。図8は、該多層プリント配線板10の断面図を、図9(A)は、図8に示す多層プリント配線板10の平面図を、図10は、図8に示す多層プリント配線板10にICチップ90を取り付け、ドーターボード94へ設置した状態を示している。ここで、図9(A)中のA-A断面が、図8の断面図に相当する。図8に示すように、多層プリント配線板10では、コア基板30の表面及び裏面に導体回路34、34が形成され、更に、該導体回路34、34の上にビルドアップ配線層80A、80Bが形成されている。該ビルドアップ層80A、80Bは、パイアホール60及び導体回路58の形成された層間樹脂絶縁層50と、パイアホール160及び導体回路158の形成された層間樹脂絶縁層150とからなる。該パイアホール160及び導体回路158の上層にはソルダーレジスト層70が形成されており、該ソルダーレジスト層70の開口部71を介して、パイアホール160及び導体回路158にパンブ76U、76Dが形成されている。

【0069】図10中に示すように、多層プリント配線板10の上層側のハンダパンブ76Uは、ICチップ90のランド92へ接続される。一方、下層のハンダパンブ76Dは、ドーターボード94のランド96へ接続されている。

【0070】該多層プリント配線板10の平面図である図9(A)に示すように、ハンダパンブ76Uは、プリント配線板の中央部に配設されている。該ハンダパンブ76Uの外周には、該ハンダパンブ76UにICチップ90を載置する際の基準位置を示す十字状のターゲットマーク96Aが印刷により形成されている。同様に、該ソルダーレジスト層70上に、ドーターボード94への取り付け時の基準位置を示す円状のターゲットマーク96B、三角のターゲットマーク96Cが印刷されている。更に、該ソルダーレジスト層70上には、ICチップを多層プリント配線板10に取り付ける取り付け装置にて製品を自動認識するためのバーコード98a、製品名(製品認識文字:218AHM)及びロットナンバー(製造認識文字:3156)からなる文字情報98bが印刷されている。

【0071】これらの文字情報は、図8および図9に示すように、下層インク層100と上層インク層105よりなる2層のインク層110により形成されているので、なじみやカスミがなく鮮明である。図示のように、本実施例では、スクリーン印刷により、下層インク層100上に上層インク層110で所定の文字を形成した。なお、その該文字情報98bは、図9(B)に拡大して

99

13

示すように縦横の、3 平方に形成されている。

【0072】上述した十字状のターゲットマーク98Aは、ハンダバンプ76Uから5mm離して印刷されている。また、文字情報98bは、ハンダバンプ76Uから8mm離して印刷されている。即ち、ハンダバンプ76Uから離して印刷することで、印刷の際にハンダバンプ76U離ヘインクが飛散しないようにされている。一方、図7に示すように文字情報98bの厚み(t2)は、30μmに形成されている。これは、ハンダバンプ76Uの高さ(t1)が100μmであるため、100μmを超えるとICチップ90を配置する際に、該文字情報98bとICチップ90とが干渉することを避けるためである。

【0073】なお、本実施例では、上述したターゲットマーク96A、96B、96C、バーコード98a、文字情報98bを形成する2層のインク層に用いられる文字印字用インクの粘度を5000cpsに調整することで、ハンダパンブ76Uをインクで汚染することを避けると共に、さらにかすみ、にじみの発生を生じることなく印刷を行っている。

【0074】引き続き、多層プリント配線板10の製造方法について説明する。ここでは、先ず、第1実施例の多層プリント配線板の製造方法に用いるA、無電解のつき用被覆剤、B、層間絶縁絶縁剤、C、樹脂充填剤、D、ソルダーレジスト層の原料組成物の組成について説明する。

【0075】A. 無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物（上記用接着剤）

(樹脂組成物①) クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (日本化薬製、分子量2500) の25%アクリル化合物を80w1%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を3.5重量部、感光性モノマー (東亜化成製、アロニックス M315) 3.15重量部、消泡剤 (サンプロコ製、S-85) 0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得た。

【樹脂組成物②】ポリエーテルスルホン（PES）12重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーボール）の平均粒径1.0 μ mのものを7.2重量部、平均粒径0.5 μ mのものを3.09重量部、を混合した後、さらにNMP30重量部を添加し、ヒーズミルで攪拌混合して得た。

【硬化剤組成物②】イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光増感剤（チバガイギー製、イルガキュア 1-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得た。

【0076】B. 印刷樹脂乾膜形成用の原料組成物
(下層用接着剤)

【樹脂組成物①】クレゾールノボラック型エポキシ樹脂
(日本化薬製、分子量2500)の25%アクリル化合物

(8)

特製 2000-208898

14

を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を3.5重量部、悪劣性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）4重量部、溶剤剤（サンプロ社製、S-85）0.5重量部、NMP3.6重量部を鏡持混合して得た。【樹脂組成物の】

ポリエーテルスルホン (PES) 12重量部、エポキシ樹脂粒子 (三洋化成製、ポリマーボール) の平均粒径 $0.5 \mu\text{m}$ のものを 14.49重量部を混合した後、さらに NMP 30重量部を加し、ビーズミルで撹拌混合して得た。

〔硬化剤組成物③〕イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4M2-CN）2重量部、光増感剤（チバガイギー製、イルガキュア 1-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DET-X-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得た。

【0977】C. 樹膠充填剤製用の原料組成物

〔樹脂組成物D〕ビスフェノールF型エポキシモノマー（油化シェル製、分子量310、YL983U）100重量部、表面にシランカップリング剤がコーティングされた平均粒径1.6μmであるSiO₂ 球状粒子（アドマテック製、CRS 1101-CE、ここで、最大粒子の大きさは後述する内層銅パターンの厚み（1.5μm）以下とする）170重量部、レベリング剤（サンプロ製、ペレノールC4）1.5重量部を原料混合することにより、その混合物の粘度を23±1℃で4.5、DGC-49.000cpsに調整して得た。

【硬化剤組成物②】イミダゾール系硬化剤（四国化成製、2E4M2-CN）B、5重量部。

【0978】D. ソルダレジスト層の原料組成物

30 D14 DGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製）のエポキシ基60%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー（分子量4000）を48、67g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量%のビスフェノールA型エポキシ樹脂（触化シェル製、エポキシ1001）15、0g、イミダゾール硬化剤（西園化成製、2E4MZ-CN）1、6g、感光性モノマーである多価アクリルモノマー（日本化薬製、R604）3g、同じく多価アクリルモノマー（共栄化学製、DPE6A）1、5g、分散系清濁剤（サンノボ社製、S-65）0、71gを混合し、さらにこの混合物に対して光開始剤としてのベンゾフェノン（両京化学製）を2g、光増感剤としてのミヒラケトン（両京化学製）を0、2g加えて、粘度を2、0P a・s（25℃）に調整したソルダーレジスト組成物を得た。なお、粘度測定は、B型粘度計（東京計器、DV-L-B型）で60rpmの場合はローターNo. 4、60rpmの場合はローターNo. 3Cによった。

【0079】F. プリント配線板の製造

(1) 厚さ1mmのガラスエポキシ樹脂またはBT
(ビスマレイミドトリアジン)樹脂からなる基板30の

15

両面に18μmの銅箔32がラミネートされている銅箔積層板30Aを出発材料とした(図1の工程(A))。まず、この銅箔積層板をドリル削孔し、無電解めっき処理を施し、パターン状にエッチングすることにより、基板の両面に内層銅パターン34とスルーホール36を形成した(工程(B))。

【0080】(2) 内層銅パターン34およびスルーホール36を形成した基板30を水洗いし、乾燥した。後、酸化溶(還元溶)として、 NaOH (10g/l)、 NaClO_2 (40g/l)、 Na_2PO_3 (6g/l)、還元溶として、 NaOH (10g/l)、 NaBH_4 (6g/l)を用いた還元-還元処理により、内層銅パターン34およびスルーホール36の表面に還元層38を設けた(工程C)。

【0081】(3) Cの樹脂充填剤調製用の原料組成物を混合攪拌して樹脂充填剤を得た。

【0082】(4) 前記(3)で得た樹脂充填糊を、
室温後24時間以内に導体回路面あるいはスルーホール
36内に塗布、充填した。塗布方法として、スキージを
用いた印刷法で行った。1回目の印刷塗布は、主にスル
ーホール36内を充填して、乾燥炉内の温度100℃、
20分間乾燥させた。また、2回目の印刷塗布は、主に
導体回路(内層銅パターン)34の形成で生じた凹部を
充填して、導体回路34と導体回路40との間およびス
ルーホール36内を樹脂充填糊40で充填させたあと、
前述の乾燥条件で乾燥させた(工程(D))。

【0083】(5) 前記(4)の処理を終えた基板30の片面を、#600のベルト研摩紙(三共炭化水素製)を用いたベルトサンダー研摩により、内層銅バターン34の表面やスルーホール36のランド36a表面に樹脂充満剤が残らないように研削し、次いで、前記ベルトサンダー研摩による傷を取り除くためのバフ研摩を行った。このような一連の研摩を基板の他方の面についても同様に行った(図2の工程(E))。次いで、190℃で1時間、150℃で1時間の加熱処理を行って樹脂充満剤40を硬化した。

【００８４】このようにして、スルーホール３６等に充填された樹脂充填剤４０の表面部および内層導体回路３４上面の樹脂化層３８を除去して基板表面を平滑化し、樹脂充填剤４０と内層導体回路３４の側面とが樹脂化層３８を介して密着に密着し、またスルーホール３６の内壁面と樹脂充填剤４０とが樹脂化層３８を介して密着に密着した配線基板を得た。即ち、この工程により、樹脂充填剤４０の底面と内層銅パターン３４の表面が同一平面となる。

【0085】(8) 導体回路34を形成した基板30にアルカリ蝕脂してソフトエッチングして、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅 $3.9 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ 、硫酸ニッケル $3.8 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ の溶液で処理して、銅を析出させる。

(9)

特選2000-208898

16

0.1 mol/l、クエン酸ナトリウム 7.8×10^{-3} mol/l、次亜リン酸ナトリウム 2.3×10^{-1} mol/l、界面活性剤（日産化学工業製、サーフイル465） 1.1×10^{-4} mol/l、 $\text{pH}=9$ かななる無電解めっき液に浸漬し、浸漬1分後に、4秒当たり1回に割合で媒、および、情報局させて、超音波浴およびスルーホールランドの表面にCu-Ni-Pからなる針状合金の被覆層及び粗化層42を設けた（工程(F)）。さらに、ホウフ化スズ0.1 mol/l、チオ尿素1.0 mol/l、温度35℃、 $\text{pH}=1$ 、2の条件でCu-Sn電析反応させ、粗化層の表面に厚さ0.3 μm Sn層（図示せず）を設けた。

【0086】(7) Bの層面樹脂被膜剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度1.5 Pa・sに調整して層面樹脂被膜剤(下層用)を得た。次いで、Aの無色解めつき接着剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度7 Pa・sに調整して無路解めつき接着剤溶液(上層用)を得た。

【0087】(8) 前記(6)の基板30の両面に、前記(7)で得られた粘度1.5Pa・sの層状樹脂塗布液(下層用)44を調製後24時間以内にロールコートで塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥(ブリーク)を行い、次に、前記(7)で得られた粘度7Pa・sの感光性の接着剤塗布液(上層用)46を調製後24時間以内に塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥(ブリーク)を行い、厚さ35μmの接着剤厚50αを形成した工程(G)。

【0088】(9) 前記(8)で接着剤層を形成した基板30の両面に、85μmφの黒円51aが印刷されたフォトマスクフィルム51を密着させ、超高压水銀灯により506mJ/cm²で露光した(工程(H))。これをDMTG溶液でスプレー処理し、さらに、当該基板を超高压水銀灯により3000mJ/cm²で露光し、100℃で1時間、120℃で1時間、その後150℃で3時間の加熱処理(ポストバーク)をすることにより、フォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた85μmφの開口(バイアホール形成用開口)48を有する厚さ35μmの層間樹脂絶縁層(2層構造)51bを形成した(図3の工程(I))。なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層(図示せず)を部分的に露出させた。

【0089】(10) 開口48が形成された蓋板36を、クロム酸に19分間浸漬し、層間樹脂絶縁層2の表面に存在するエポキシ樹脂粒子を溶解除去することにより、当該層間樹脂絶縁層2の表面を粗化とし、その後、中和溶液(シブレイ社製)に浸漬してから水洗した(工程「J」)。さらに、銅面化処理(板化液ささ μ m)した銅蓋板の表面に、パラジウム触媒(アトテック製)を付与することにより、層間樹脂絶縁層50の表面

50

(10)

特圖2000-208898

17

18

およびハイアホール用開口4.8の内装面に触燃紙を付けた。

* PEG

0.16 R/D

【0090】(11) 以下に示す組成の無電解銅めっき浴液中に基板を浸漬して、粗面全体に厚さ0.6～1.2 μm の無電解銅めっき膜52を形成した(工程(K))。

【無電解めっき条件】

66℃の波温で20分

【無電解めっき水溶液】

【0091】(12) 前記(11)で形成した船窓部網めっき膜52上に市販の透光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、 $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$ で露光、0.8%炭酸ナトリウムで薬液処理し、厚さ $15\text{ }\mu\text{m}$ のめっきレジスト54を被けた〔工程1〕。

EDTA 9.08 mol/l

硫酸銅 0.63 mol/l

HCHO 9.05 mol/l

NaOH 0.05 mol/l

α. α' -ビビリジル 80 mg/l

19

〔雷脈めっき水溶液〕

2.24 mol/l

硫酸銅	0.26	mol/l
-----	------	-------

添加剤（アトテックジャパン製、カバランドHL）

19. 5 ml / l

【電腔めっき条件】

电流密度	1	A/cm^2
------	---	----------

時間 65 分

湿度	22±2	℃
----	------	---

【0993】(14) めっきレジスト54を5%KOHで30%除去した後、硫酸と過酸化水素液を混合でエッチングし、めっきレジスト下の無電解めっき膜52を溶解除去し、無電解めっき52及び電解めっき膜56からなる厚さ18μm(10〜30μm)の絶縁被膜58及びバイアホール60を得た(工程(N))。

m²の紫外線で露光し、DMTC現像処理した。そしてさらに、80℃で1時間、100℃で1時間、120℃で1時間、150℃で3時間の条件で加熱処理し、ハンドバッド部分（パイアホールとそのランド部分を含む）の開口φ1（開口径 200μm）を有するソルダーレジスト層（厚み20μm）70を形成した（工程（R））。

【0084】更に、70℃で80g/Lのクロム酸に3分間浸漬して、全体回路58間の包層解めつき用接着剤50の表面を1μmエッチング処理し、表面のバリウム触媒を除去した。

【0095】(15) (6)と同様の処理を行い、導体回路58及びパイナホール60の表面にCu-Ni-Pからなる組化膜62を形成し、さらにその表面にSn層64を行った(工程(16))。

【0096】(16) (7) ~ (14) の工程を繰り返すことにより、さらに上層の屈間削削絶縁層 160 とパイアホール 160 及び導体回路 158 を形成する。さらに、パイアホール 160 及び該導体回路 158 の表面に粗化層 162 を形成し、多層の上層の図様板を完成する(工程 P)。なお、この工程の導体回路を形成する工程において、Sn 塩は行わなかった。

【0097】(17)そして、上述した多層プリント配線板にハンダバンプを形成する。前記(16)で得られた基板30両面に、上記D)にて説明したソルダレジスト組成物70αを20μmの厚さで塗布した(図5の工程Q))、次いで、70℃で20分間、70℃で30分間の乾燥処理を行った後、円パターン(マスクパターン)が塗布された厚さ5mmのフォトマスクフィルム(図示せず)を密着させて乾燥し、1000mJ/cm²

35

【0098】(18) その後、塩化ニッケル 2.3×10^{-1} mol/l、次亜リン酸ナトリウム 2.8×10^{-1} mol/l、クエン酸ナトリウム 1.6×10^{-1} mol/l からのなる $\mu\text{H}=4.5$ の無電解ニッケルめっき液に、20分間浸漬して、開口部71に厚さ5 μm のニッケルめっき層72を形成した。さらに、その基板を、シアン化金カリウム 7.6×10^{-1} mol/l、塩化アンモニウム 1.9×10^{-1} mol/l、クエン酸ナトリウム 1.2×10^{-1} mol/l、次亜リン酸ナトリウム 1.7×10^{-1} mol/l からのなる無電解金めっき液に80℃の条件で7.5分間浸漬して、ニッケルめっき層72上に厚さ0.03 μm の金めっき層74を形成した(図6の工程(S))。

【0099】(19) そして、ソルダーレジスト層70の開口部71に、ハンダペーストを印刷して200℃でリフローすることにより、ハンダパンプ(ハンダ体)78U、78Dを形成した(工程(T))。

【0100】(20) ソルダーレジスト層70上に文字印字を行った。下層インク層100および上層インク層105を形成する文字印字用インクには熱硬化性樹脂を用い、スクリーン印刷によって文字印字を行った。なお、文字印字用インクの粘度は50000 cpsとし

59

(11)

特開2000-208898

19

20

た。

【0101】まず、白色の文字印字用インクを用い、下層インク層100を、ハンダパンプ76aから、1cm離れた位置に横10mm×横20mmの四角形に形成した。その厚みは20μmとした。この下層インク層100を、80℃/5分+120℃/10分で加熱乾燥させ硬化させた。(図7(U))なお、図7(U')は図7(U)のU'-U'断面図である。

【0102】次に、製品番号、ターゲットマークなどが形成されたマスキング材を下層インク層100上に配置し(図示せず)、このマスキング材を介してさらに黒色の文字用インクを塗布して、下層インク層100の表面上層インク層105を形成した。図8および図9に示すように、ソルダーレジスト層70表面には、2層のインク層110よりなる、製品名、ロットナンバー、実装用ターゲットマーク、バーコードなどの文字情報が印字された。しかも、80℃/5分+120℃/10分で加熱し、上層インク層105を硬化させた。

【0103】続いて、2層のインク層を含むソルダーレジスト層の表面にプラズマ処理を施して、表面の汚れなどを除去した。本実施例では酸素プラズマを用いている。該酸素プラズマ処理には、九州松下製プラズマクリーニング装置を用い、真空状態にした中に、プラズマ照射量800W、酸素供給量300scc/M、酸素供給圧0.15MPa、処理時間10分で処理をした。文字印刷工程によりソルダーレジスト層表面に形成された文字には割れや欠けなどが生じなかった。また、この処理により、ソルダーレジスト層表面の接触角度が20°、最大粗度(R_a)30nmになり、アンダーフィルの塗布性が良好となった。

【0104】ルーターを持つ装置で、基板を適当な大きさに分割切断した後、プリント配線板の短絡、断線を検査するチェッカー工程を経て、所望の該当するプリント配線板を得た。

【0105】その後、この多層プリント配線板10のターゲットマーク96Aを、画像検出カメラで光学的に読み出し、多層プリント配線板側のハンダパンプ76UとICチップ90のランド92とを位置合わせし、リフロすることで、該ハンダパンプ76Uとランド92とを接合させる(図10参照)。ここで、多層プリント配線板10へのICチップ90の取付は、取付装置により自動的に行うが、該取付装置は、多品種の多層プリント配線板へそれぞれ対応する品種のICチップを搬送する。この際、図9(A)中に示すバーコード98aにより、多層プリント配線板10の種類を自動的に識別し、対応するICチップを取り付ける。その後、該ICチップ90と多層プリント配線板10との間にアンダーフィル88を充填する。

【0106】引き続き、ドータボードへの取り付け装置により、該多層プリント配線板10のターゲットマーク

96B、96Cにより位置及びアライメント等を調整し、プリント配線板のハンダパンプ76Dを、ドータボード94側のパッド88へ接続する。その後、該多層プリント配線板10とドータボード94との間にアンダーフィル88を充填する(図10参照)。

【0107】【第2実施例】次に、本発明の第2実施例を図11ないし図13に従って説明する。図11(V)は、下層インク層が形成されたプリント配線板のソルダーレジスト層表面を示す平面図、図11(V')は図11(V)のV'-V'断面図である。また、図12(W)は、下層インク層表面上層インク層が形成されたプリント配線板を示す平面図、図12(W')は図12(W)のW'-W'断面図を示す。さらに、図13(X)は上層インク層を文字形状に除去した状態を示すプリント配線板の平面図、図13(X')は図13(X)のX'-X'断面図である。

【0108】基本的に第1実施例と同様であるが、文字印字工程において、図11(V)、およびその断面図である図11(V')に示すように、まず下層インク層100をソルダーレジスト層70表面の所定位置に形成する。使用した文字印字用インクの色は白色とした。下層インク層100の乾燥後、上層インク層105を下層インク層100上に略同じ大きさに重ねて形成する。上層インク層105に使用される文字印字用インクの色は白色とした(図12(W)および図12(W')参照)。

【0109】上層インク層105の乾燥後、この上層インク層105上に文字を形成したマスキング材(図示せず)を置き、酸素プラズマでプラズマ照射量1000W、酸素供給量700scc/M、酸素供給圧0.30MPaで5分間処理し、マスキング材の開口に対応する部位の上層インク層105を除去した。なお、その後のプラズマ処理は行わなかった。図13(X)および図13(X')に示されるように、ソルダーレジスト層70の表面には、上層インク層105を文字状に除去した下層インク層100の色を現してなる2層のインク層110により文字が印字された。

【0110】【第3実施例】基本的に第2実施例と同様であるが、上層インク層を下層インク層と同じ傾斜に形成した後、マスキング材を設置した炭酸ガスレーザーにて上層インク層を除去し文字を形成した。ここでは、マスキング材を用いたが、例えば、トリミング用のレーザを用いることで、マスキング材を用いることなく上層インク層の所定部位を除去することも可能である。

【0111】引き続き、本実施例の多層プリント配線板に対する性能比較のため作成した比較例に係る多層プリント配線板について説明する。

【比較例】基本的に第1実施例と同様であるが、ソルダーレジスト層の表面に文字が形成されたマスキング材を配し、スクリーン印刷により文字を1層のインク層で形成した。

31

(12)

特選2000-208898

22

【0112】以上、第1実施例、第2実施例、第3実施例および比較例で製造されたプリント配線板について文字印字の厚み、印字文字状態（にじみ、かすれの有無）、図像認識の3項目について比較評価した。その結果を図14に示す。各実施例では、文字が形成される上層インク層の厚みを均一とすることができ、しかも得られたプリント配線板に形成された文字印字はきわめて鮮明で、にじみやかすみなどの不良は生じなかった。そのため、工程遅延においても時間内に正能に読みとることができ、後工程での欠けの問題も発生しなかった。

[0 1 1 3]

【発明の効果】以上説明したように本発明の多層プリント配板及びその製造方法によれば、文字印字の文字が、2層のインク層によって形成されているので、文字印字のじみ、かすれはなく、ターゲットマークなどの文字を鮮明に印刷することができる。そのため、製品の塗装など後工程の際の画像認識が確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図2】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図3】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図4】本発明の第1実施例に係る多層プリント回路板の製造工程図である。

【図5】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図6】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図？】本発明の第！実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図であって、図？（U）は印字工程を示す多層プリント配線板の平面図、図？（U'）は図？（U）のU'-U'断面図である。

【図8】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の断面図である。

【図9】図9(A)は、図8に示す多層プリント配線板10の平面図であり、図9(B)は、図9(A)中の文字情報を拡大して示す説明図である。

【図10】図8に示す多層プリント配線板にICチップを取り付け、データボードに載置した状態を示す断面図である。

【図11】本発明の第2実施例に係る製造工程図であって、図11(V)は文字印字工程を示す多層プリント配線板の平面図、図11(V')は図11(V)のV'-V'断面図である。

【図12】本発明の第2実施例に係る製造工程図であって、図12(W)はプリント配線板の平面図、図12(W')は図12(W)のW'-W'断面図である。

【図13】図13(X)は第2実施例によって得られたプリント配線板の平面図、図13(X')は図13(X)のX'-X'断面図である。

【図14】第1実施例、第2実施例、第3実施例および比較例に係る多層プリント配線板を試験した結果を示す図表である。

【符号の説明】

30 275報

3.4 導體路

36 スルーホール

50 恩蘭特指絕緣屋

58 导体回路

6D バイアホール

70 ソルダレジスト

71 開口部

80A、80B ビルドアップ配線層

96A, 96B, 96D ターゲットマーク

98a バイコ-ト

98b 文字情報

100 下層インク層

105 上層インク層

110 インク層

150 應用樹脂粘結膠

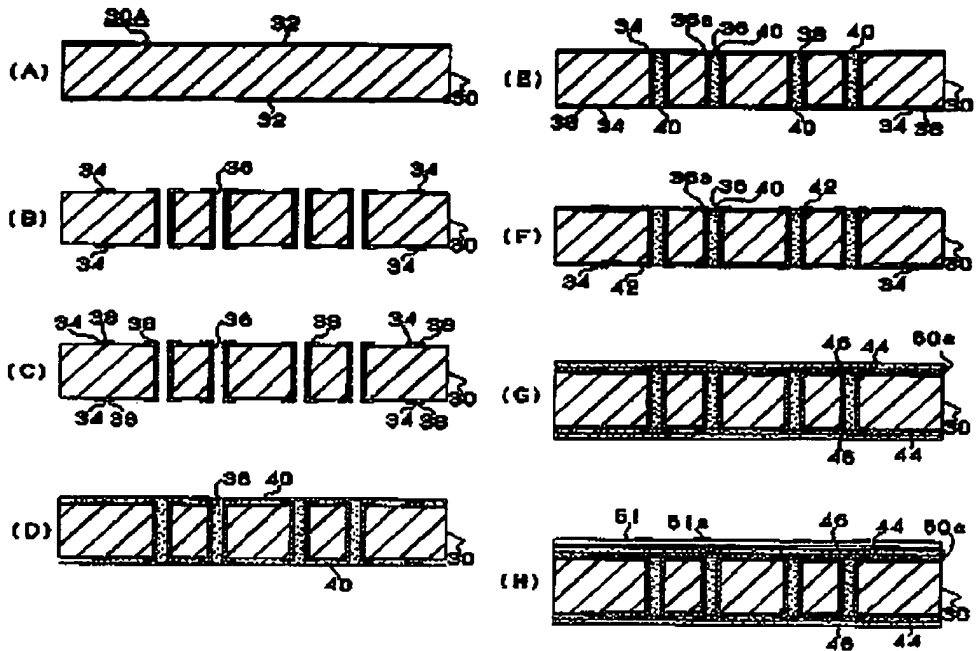
158 媒体同路

13

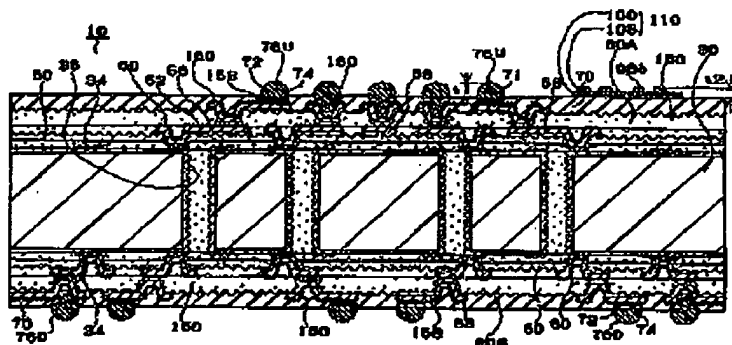
特圖2000-208898

【圖 1】

【圖 2】



【圖 8】

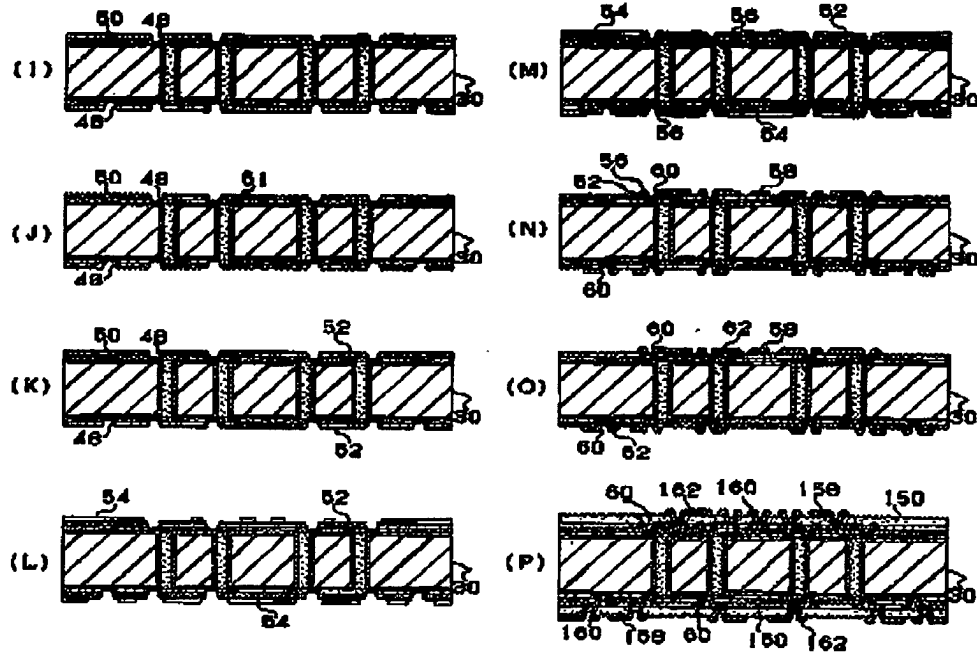


(14)

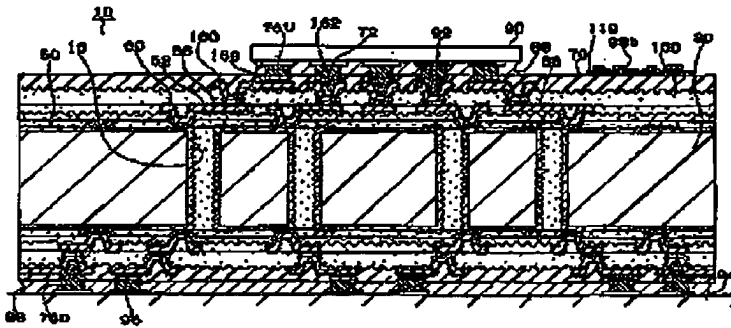
特開2000-208898

【圖3】

【圖4】



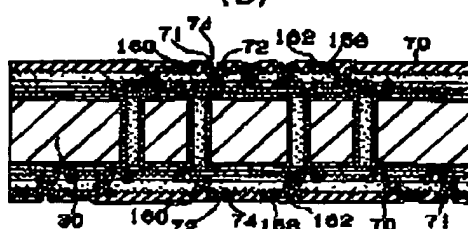
【圖10】



特圖2000-208888

【圖6】

(8)



(T)

2014年12月15日

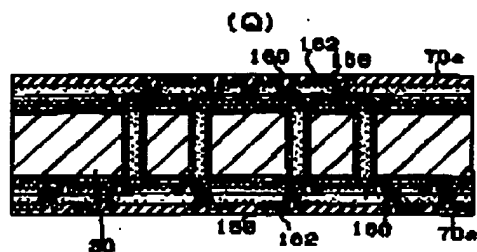
時間項目	開始項目	第1次時間	第2次時間	第3次時間	正確度
文字平均	上層	13.2分	12.1分	12.4分	—
	下層	12.2分	10.4分	12.3分	—
国字文字平均	27.4分	氣	無	亦	有
国字平均	16.4分	1.4	1.4	1.4	1.4

- 1 先ずお風呂に、所定のバットして調整剤 (×60) にて手洗いをします。
- 2 調整剤をぬいで水で手洗いをし乾燥させます。
- 3 鏡に「Framo」の字を印刷し、調整剤を塗布により付着せしめるまでの時間をお待ち下さい。

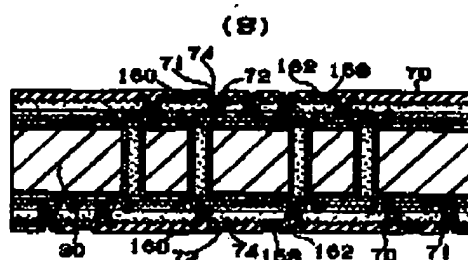
15

特圖2099-208898

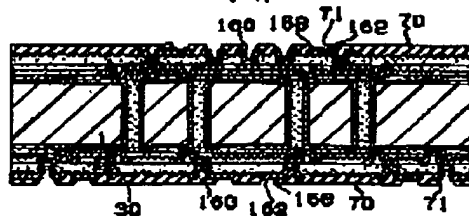
【圖5】



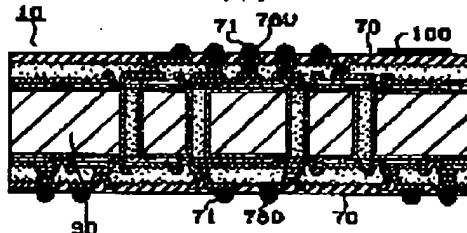
【圖6】



(R)



(T)



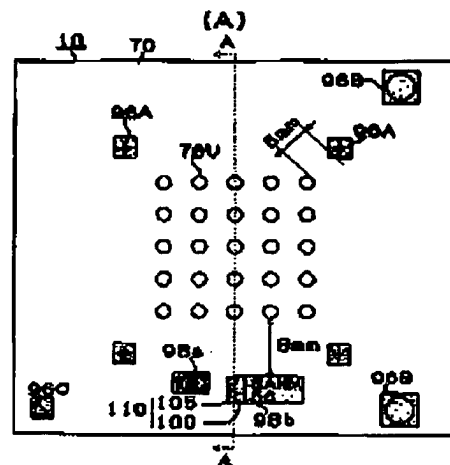
【圖 14】

[illegible]

- 1 糸鋸で切断し、前後のカットして厚さ約 6mm の 2 枚の板とする。
- 2 板の中央部に上下の厚さ約 2mm とする。
- 3 板 1 枚の中央部を切断し、前後の厚さ約 2mm の板により保護する。板の厚さを約 2mm とする。

特種2000-208898

【附 9】



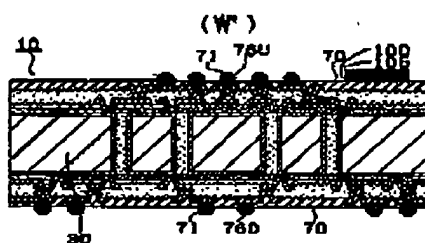
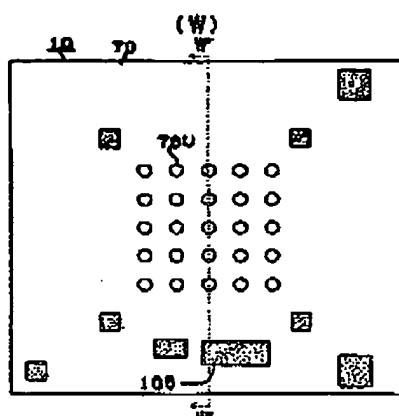
(B)

0.3mm 0.6b

218AHM
3156

特選2000-208898

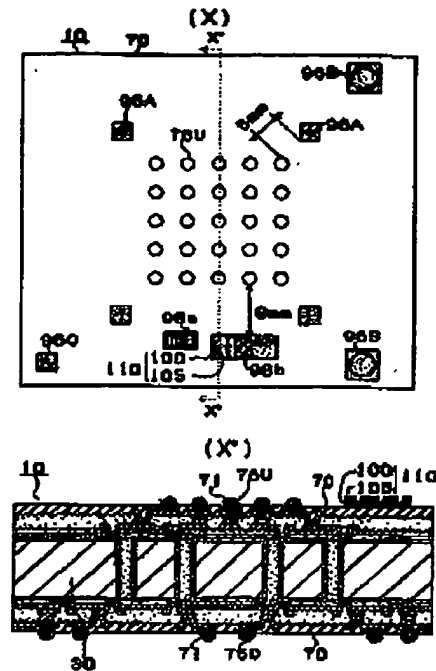
[12]



(18)

特開2000-208898

【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 賢治
岐阜県大垣市末戸町905番地 イビデン株
式会社大垣工場内

Fターム(参考) 2H113 BC15 CA17 DA56 DA59 DA60
EA02 EA21 FA16 FA29 FA32
FA42
5E338 AA03 CC18 CC22 CC36 EE31
EE41

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.